

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 9 日 (09.03.2006)

PCT

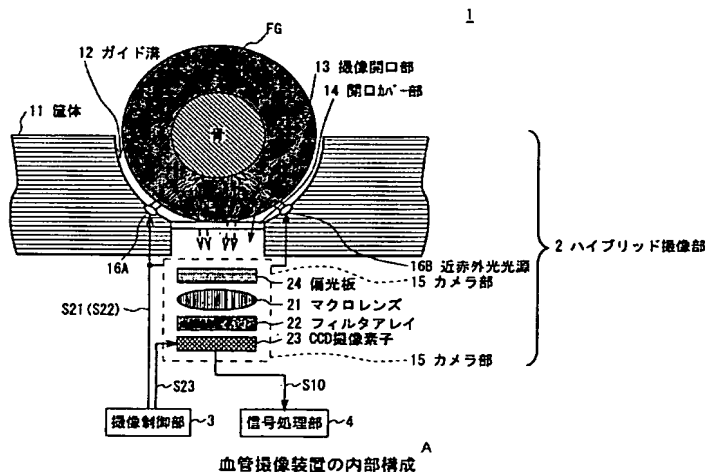
(10) 国際公開番号
WO 2006/025289 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015595
- (22) 国際出願日: 2005 年 8 月 22 日 (22.08.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-256188 2004 年 9 月 2 日 (02.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 英雄 (SATO, Hideo) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田辺 恵基 (TANABE, Shigemoto); 〒141-0032 東京都品川区大崎 3 丁目 6 番 4 号 トキビル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

(続葉有)

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 情報処理装置



- A... INTERNAL CONFIGURATION OF BLOOD VESSEL IMAGING DEVICE
- 12... GUIDE GROOVE
- 11... CASE
- 13... IMAGING OPENING
- 14... OPENING COVER
- 2... HYBRID IMAGING UNIT
- 16B... NEAR INFRARED RAY LIGHT SOURCE
- 15... CAMERA UNIT
- 24... POLARIZING PLATE
- 21... MACRO LENS
- 22... FILTER ARRAY
- 23... CCD IMAGING ELEMENT
- 3... IMAGING CONTROL UNIT
- 4... SIGNAL PROCESSING UNIT

(57) Abstract: There is provided an information processing device capable of improving immediacy. A plurality of lights having different wavelengths are applied to a living body. Each of the lights obtained from the living body is separated into spectral components. From the image signal outputted as a result of imaging at the imaging element for each of the lights separated, image components corresponding to the respective lights are separated. Processes corresponding to the image components are executed. Thus, imaging objects can be imaged simultaneously without requiring optical system control. Accordingly, it is possible to reduce the processing load during imaging.

(57) 要約: 即時性を向上し得る情報処理装置を提案する。互いに波長の異なる複数の光を生体に照射し、その生体より得られる各光を分光し、当該分光された各光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号から、当該各光に対応する複数の画像成分を分離し、これら画像成分に対応する処理をそれぞれ実行するようにしたことにより、光学系の制御処理を要することなく撮像対象を同時

期に撮像することができるため、撮像時における処理負荷を低減することができる。

WO 2006/025289 A1

WO 2006/025289 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

情報処理装置

技術分野

本発明は、情報処理装置に関し、例えばバイオメトリクス認証対象として血管を撮像する場合に適用して好適なものである。

背景技術

バイオメトリクス認証の対象として、生体内方に介在する血管等の固有構造物がある。この生体内方に介在する固有構造物は、生体表面に有する指紋等の固有構造物に比して生体からの直接的な盗用のみならず、第三者による登録者への成りすましをも困難となる点で、セキュリティを強化できるものとして着目されている。

従来、この種の認証装置として、血管を通る脱酸素化ヘモグロビン（静脈血）又は酸素化ヘモグロビン（動脈血）に近赤外線帯域の光が特異的に吸収されることを利用して血管を撮像し、当該撮像結果として得られる血管画像における血管形成パターンに基づいて正規ユーザの有無を判定するものが提案されている（例えば特許文献１参照）。

この認証装置では、生体から反射する反射光（可視光等の雰囲気中の通常光）の強度よりも強い強度の近赤外光を指腹面側から指に照射し、当該指内方の血管組織において内在するヘモグロビンに吸収されると共に血管組織以外の組織において散乱することにより得られた近赤外光を、近赤外光を透過するマクロレンズを介してＣＣＤ（Charge Coupled Device）に導光する。

そして認証装置は、この近赤外光を光電変換することによりＣＣＤにチャージされる単位時間あたりの電荷量を、当該ＣＣＤにおける近赤外光に

対する撮像感度が通常光よりも鋭敏となるようにＣＣＤを調整するようにして血管画像信号を生成し、この血管画像信号における血管形成パターンに基づいて正規ユーザの有無を判定するようになされている。

従ってこの認証装置では、可視光等の雰囲気中の通常光に基づくノイズ成分の低減することができるため、血管画像の画質を向上することができ、この結果、認証精度を向上できる。

特許文献 特開２００４－１３５６０９公報。

ところでかかる構成の認証装置においては、撮像時に指がずれた場合には、血管画像の画質が良質であっても認証精度の低下を引き起こすこととなる。

この位置ずれに起因する認証精度の低下を防止するための対処策として、基準画像に対する血管画像の位置ずれを検出する手法が考えられるが、そもそも血管画像は生体内方のため、生体表面の情報を用いて位置ずれを検出したほうがその検出精度が高くなる。

しかしながらかかる検出手法を認証装置に適用した場合、この認証装置では、生体表面とその内方の血管との双方の撮像が要することとなる結果、その分だけ処理負荷がかかることになり、ひいては即時性が低下するといった問題が生じる。この場合、生体表面とその内方の血管との双方に焦点深度を合わせることを想定すると、生体の脂肪量に応じて血管の介在する皮膚表面からの深さが異なるといったこと等に起因して、当該焦点深度を合わせる光学系の制御処理も複雑となる結果、より即時性が低下することとなる。

発明の開示

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、即時性を向上し得る情報

処理装置を提案しようとするものである。

かかる課題を解決するため本発明は、互いに波長の異なる複数の光を生体に照射する照射手段と、生体より得られる各光を分光する分光手段と、分光手段により分光された各光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号から、当該各光に対応する複数の画像成分を分離する分離手段と、分離手段により分離された各画像成分に対応する処理をそれぞれ実行する信号処理手段とを設けるようにした。

従って本発明では、光学系の制御処理を要することなく撮像対象を同時期に撮像することができるため、撮像時における処理負荷を低減することができる。

本発明によれば、互いに波長の異なる複数の光を生体に照射し、その生体より得られる各光を分光し、当該分光された各光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号から、当該各光に対応する複数の画像成分を分離し、これら画像成分に対応する処理をそれぞれ実行するようにしたことにより、光学系の制御処理を要することなく撮像対象を同時期に撮像することができるため、撮像時における処理負荷を低減することができる。かくして即時性を向上し得る情報処理装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本実施の形態による認証装置の全体構成を示す略線図である。

図2は、血管撮像部の外観構成を示す略線図である。

図3は、近赤外光の照射方向を示す略線図である。

図4は、フィルタアレイの構成単位及び特性を示す略線図である。

図5は、信号処理部の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下図面について本発明を適用した実施の形態を詳述する。

(1) 認証装置の全体構成

図1において、1は全体として本実施の形態による認証装置を示し、生体の指FG表面を撮像すると共に指FG内方における血管を認証対象として撮像するハイブリッド撮像部2と、当該指FG表面と血管とを同時に撮像するようにハイブリッド撮像部2を制御する撮像制御部3と、当該ハイブリッド撮像部2での撮像結果として出力される撮像信号に基づいて各種処理を実行する信号処理部4とによって構成される。

(1-1) 血管撮像部の構成

この図1及び図2に示すように、ハイブリッド撮像部2は、略直方体形状の筐体11を有し、この筐体11の上面には湾曲形状のガイド溝12が指を模るようにして形成されており、当該ガイド溝12の先端近傍における底面には撮像開口部13が設けられている。

従ってこのハイブリッド撮像部2は、ガイド溝12にあてがうようにして配置される指FGの指腹を撮像開口部13上にガイドし、当該ガイド溝12の先端に指先を当接するように配置された指FGに対する撮像開口部13の位置を撮像者に応じて位置決めし得るようになされている。

そしてこの撮像開口部13の表面には、所定材質でなる無色透明の開口カバー部14が設けられている一方、筐体11の内部における撮像開口部13の直下には、カメラ部15が設けられている。

従ってこのハイブリッド撮像部2は、撮像開口部13から筐体11の内部への異物の流入を防止し、かつ指FGを撮像開口部13に配置することに起因するカメラ部15の汚れを未然に防止し得るようになされている。

一方、このガイド溝12の側面には、近赤外光を血管の撮像光として照射する1対の近赤外光光源16(16A及び16B)が、ガイド溝12の短手方向と平行となる状態で撮像開口部13を挟み込むようにして設けられている。

この近赤外光光源 16 においては、血管を通る酸素化ヘモグロビン及び脱酸素化ヘモグロビンの双方に波長依存性の有するおよそ 900~1000 [nm] の波長域（以下、これを血管依存波長域と呼ぶ）の近赤外光を照射するようになされている。

またこの近赤外光光源 16 においては、図 2 に示すように、指腹での表面反射を低減するために、カメラ部 15 における撮像面に対して直行する方向ではなく、当該撮像面 F 1 と鋭角 α をなす照射方向（以下、これを近赤外光照射方向と呼ぶ） $i d$ から近赤外光を照射するようになされている。なお、この場合、カメラ部 15 における撮像面と $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ をなす照射方向がより有効となる。

従ってこのハイブリッド撮像部 2 は、近赤外光光源 16 からガイド溝 12 に配置された指 F G の指腹側部分に近赤外光を照射し得るようになされている。この場合、この近赤外光は、その指 F G 内方の血管組織において内在するヘモグロビンに吸収されると共に血管組織以外の組織において散乱するようにして指 F G 内方を経由し、当該指 F G から血管投影光として撮像開口部 13 及び開口カバー部 14 を順次介してカメラ部 15 に入射することとなる。この血管投影光は、指 F G に内在する毛細血管組織では一般に酸素化及び脱酸素化双方のヘモグロビンが混在するが、これら双方のヘモグロビンに波長依存性の有する血管依存波長域の近赤外光が照射されていることから、当該指 F G に内在する毛細血管組織がより反映されたものとなる。

他方、このガイド溝 12 の側面には、可視光を指紋の撮像光として照射する 1 対の可視光光源 17（17A 及び 17B）が、ガイド溝 12 の長手方向と平行となる状態で撮像開口部 13 を挟み込むようにして設けられている。この可視光光源 17 においては、カメラ部 15 における撮像面に対して略直交する照射方向（以下、これを可視光照射方向と呼ぶ）から可視光を照射するようになされている。

従ってこのハイブリッド撮像部 2 は、可視光光源 1 7 からガイド溝 1 2 に配置された指 F G の指腹中央部分に可視光を照射し得るようになされている。この場合、この可視光は、その指 F G 表面において反射することにより指表面投影光として撮像開口部 1 3 及び開口カバー部 1 4 を順次介してカメラ部 1 5 に入射することとなる。

このカメラ部 1 5 は、開口カバー部 1 4 から入射する光の光路上に、マクロレンズ 2 1 と、フィルタアレイ 2 2 と、CCD 撮像素子 2 3 とを順次配することにより構成されている。

マクロレンズ 2 1 は、開口カバー部 1 4 から入射する血管投影光及び指表面投影光をフィルタアレイ 2 2 に集光する。

フィルタアレイ 2 2 は、所定の色に対応する波長の光を透過する複数の画素フィルタを単位（以下、これを色分光単位と呼ぶ）として格子状に配列してなり、この実施の形態の場合には、「R」画素フィルタ、「G」画素フィルタ及び「B」画素フィルタを色分光単位として採用している。

この場合、図 4（A）及び図 4（B）に示すように、互いに隣接する 4 個の画素フィルタのうち左上及び右下をおよそ 500～600 [nm] の波長域の光を透過する「G」画素フィルタとし、右上をおよそ 400～500 [nm] の波長域の光を透過する「B」画素フィルタとし、左下をおよそ 600～700 [nm] の波長域の光を透過する「R」画素フィルタとして配列している点で、一般的な RGB フィルタアレイとしてフィルタアレイ 2 2 が構成されている。

但し、このフィルタアレイ 2 2 においては、「R」画素フィルタが血管依存波長域（およそ 900～1000 [nm]）も透過するようになされている点で、一般的な RGB フィルタアレイとは相違している。

従ってこのフィルタアレイ 2 2 は、マクロレンズ 2 1 から得られる指表面投影光及び血管投影光を分光し得るようになされている。

CCD 撮像素子 2 3 は、画素に対応させて格子状に配された複数の光電

変換素子を撮像面に有し、当該撮像面に入射する血管投影光及び指表面投影光を光電変換する。そしてＣＣＤ撮像素子２３は、この光電変換結果によりチャージされる電荷を撮像制御部３による制御のもとに読み出し、当該読み出した電荷を撮像信号Ｓ１０として信号処理部４に出力するようになされている。

ここで、開口カバー部１４からカメラ部１５に入射する近赤外光は、上述したように、指ＦＧの内方を経由して得られたもの（血管投影光）の他に、主として指ＦＧの表面で反射するものも混在している（以下、指ＦＧの表面で反射する近赤外光を表面反射近赤外光と呼ぶ）。この表面反射近赤外光は、主として近赤外光照射方向に対して垂直となる方向から入射する。

一方、開口カバー部１４からカメラ部１５に入射する血管投影光及び指表面投影光は、指断面の中央に骨が介在することや照射方向等に起因して、撮像面に対して略垂直方向又は垂直方向から入射することが多い。

そこで、このカメラ部１５では、上述の構成に加えて、近赤外光照射方向に対して垂直となる方向と直交する方向に偏光軸を有し、かつ可視光照射方向と平行な方向に偏光軸を有する偏光板２４がＲＧＢフィルタアレイ２１上に設けられている。

この偏光板２４は、近赤外光照射方向に対して垂直となる方向と直交する方向に偏光軸を有しているため、カメラ部１５に入射する表面反射近赤外光を光路上から逸らし、また可視光照射方向と平行な方向に偏光軸を有しているため、撮像面に対して垂直方向となる血管投影光及び指表面投影光を透過し得るようになされている。

従ってこのカメラ部１５においては、開口カバー部１４を介して入射する血管投影光及び指表面投影光を選択的にＣＣＤ撮像素子２３の撮像面に導光するようにして撮像し得るようになされている。

このようにしてこのハイブリッド撮像部２は、指ＦＧ表面を撮像すると

共に、その内方における血管を撮像することができるようになされている。

(1-2) 撮像制御部の構成

撮像制御部 3 (図 1 及び図 3) は、近赤外光光源 16、可視光光源 17 及び CCD 撮像素子 23 をそれぞれ駆動制御するようになされている。

實際上、撮像制御部 3 は、この情報処理装置 1 に設けられた主電源部 (図示せず) から供給される電圧を第 1 の電圧レベルでなる近赤外光光源制御信号 S 2 1 として生成すると共に、第 2 の電圧レベルでなる可視光光源制御信号 S 2 2 として生成する。そして撮像制御部 3 は、これら近赤外光光源制御信号 S 2 1 及び可視光光源制御信号 S 2 2 を、対応する近赤外光光源 16 及び可視光光源 17 に印加することにより駆動するようになされている。

この結果、ガイド溝 12 に配置された指 FG の指腹側部分には近赤外光照射方向から近赤外光が照射されると同時に、当該指 FG の指腹中央部分には可視光照射方向から可視光が照射されることとなる。

この場合、CCD 撮像素子 23 の撮像面には、指 FG の表面から得られる指表面投影光と、当該指 FG の内方を經由して得られる血管投影光とが同時期に入射される。

一方、撮像制御部 3 は、クロック発生部 (図示せず) から供給されるクロック信号に基づいて、所定のデューティ比でなる CCD 撮像素子制御信号 S 2 3 を生成し、これを CCD 撮像素子 23 に対して出力することにより駆動するようになされている。

この結果、CCD 撮像素子 23 では、この CCD 撮像素子制御信号 S 2 3 の立ち下がり (又は立ち上がり) を読み出し時点として、当該読み出し時点までに指表面投影光及び血管投影光双方の光電変換結果としてチャージされている電荷が撮像信号 S 10 として順次信号処理部 4 に出力されることとなる。

このようにしてこの撮像制御部 3 は、指 F G 表面と血管とを同時に撮像するようにハイブリッド撮像部 2 を制御することができるようになされている。

(1-3) 信号処理部の構成

信号処理部 4 は、図 5 に示すように、撮像信号 S 1 0 から指表面投影光に対応する第 1 の画像信号成分（以下、これを指表面画像成分と呼ぶ）と、血管投影光に対応する第 2 の画像信号成分（以下、これを血管画像成分と呼ぶ）とを分離する信号分離部 3 1、指表面画像成分に基づいて血管画像成分における血管画像に対する位置ずれ検出処理を実行する位置ずれ検出処理部 3 2 及び血管撮像成分に基づいて認証処理を実行する認証処理部 3 3 によって構成される。

この信号分離部 3 1 は、CCD 撮像素子 2 3 から出力される撮像信号 S 1 0 に対して A/D (Analog/Digital) 変換を施すことにより撮像データを生成する。

そして信号分離部 3 1 は、この撮像データから例えば「G」に対応する画素データを色分光単位ごとに抽出し、これら画素データ群を指表面画像成分のデータ（以下、これを指表面画像データと呼ぶ）D 3 1 として位置ずれ検出処理部 3 2 に送出する。

また信号分離部 3 1 は、撮像データから「R」に対応する画素データを色分光単位ごとに抽出し、これら画素データ群を血管画像成分のデータ（以下、これを血管画像データと呼ぶ）D 3 2 として認証処理部 3 3 に送出する。

このようにして信号分離部 3 1 は、撮像信号 S 1 0 から指表面画像成分と、血管投影光に対応する血管画像成分とを分離することができるようになされている。

位置ずれ検出処理部 3 2 は、基準位置に配置された指 F G 表面の画像（以下、これを基準指表面画像と呼ぶ）を保持しており、この基準指表面画

像と、指表面画像データ D 3 1 の指表面画像との相互相関を算出するようにして、当該指表面画像における X 方向及び Y 方向の位置ずれ状態を検出する。

そして位置ずれ検出処理部 3 2 は、この検出結果を、血管画像データ D 3 2 の血管画像における位置を補正するためのデータ（以下、これをと位置補正データ呼ぶ）D 3 3 として認証処理部 3 3 に送出するようになされている。

このようにしてこの位置ずれ検出処理部 3 2 は、指 F G 表面の撮像結果を対象として撮像時における指 F G の位置ずれ状態を検出することにより、当該生体内方の撮像結果を対象とする場合に比して散乱等に起因するノイズ成分が少ない分だけ精度よく位置ずれ状態を検出することができるようになされている。

この場合、この位置ずれ検出処理部 3 2 は、指 F G 表面の撮像結果として、色分光単位のうち最も光量の多い「G」に対応する画素データ（指表面画像データ D 3 1）を用いるため、当該指表面画像の解像度を上げることができ、この結果、一段と精度よく位置ずれ状態を検出することができるようになされている。

認証処理部 3 3 は、血管抽出部 3 3 A 及び照合部 3 3 B からなり、信号分離部 3 1 から供給される血管画像データ D 3 2 と、位置ずれ検出処理部 3 2 から供給される位置補正データ D 3 3 とを血管抽出部 3 3 A に入力するようになされている。

血管抽出部 3 3 A は、血管画像データ D 3 2 に基づく血管画像の位置を位置補正データ D 3 3 に対応する量だけずらすようにして補正し、当該補正後の血管画像データ D 3 2 に対してメディアンフィルタ処理を施すようにしてノイズ成分を除去する。

そして血管抽出部 3 3 A は、ノイズ成分が除去された血管画像データ D 3 2 に対して例えばラブラシアン処理を施すようにして、当該血管画像デ

ータD 3 2に基づく血管画像の血管輪郭を強調するようにして抽出し、このようにして血管輪郭が抽出された血管画像を認証情報D 3 4として照合部3 3 Bに送出する。

照合部3 3 Bは、操作部（図示せず）から供給されるモード決定信号に応じて登録モード又は認証モードを実行するようになされており、当該登録モード時には、血管抽出部3 3 Aから供給される認証情報D 3 4を登録認証情報D 3 5として登録データベースD Bに登録する。

これに対して照合部3 3 Bは、認証モード時には、血管抽出部3 3 Aから供給される認証情報D 3 4の血管画像と、登録データベースD Bに登録された登録認証情報D 3 5の血管画像との相互相関を算出するようにして、当該血管画像の血管形成パターンを照合する。

ここで照合部3 3 Bは、この照合結果として、所定の閾値以下となる相互相関値が得られた場合には、このときハイブリッド撮像部2で撮像した撮像対象者が登録データベースD Bに登録された登録者ではないと判定する一方、当該閾値よりも高い相互相関値が得られた場合には撮像対象者が登録者本人であると判定し、この判定結果を判定データD 3 6として外部に送出する。

このようにしてこの認証処理部3 3は、生体に内在する血管形成パターンを対象として認証処理を実行することにより、当該生体表面に有する指紋形成パターン等を対象とする場合に比して生体からの直接的な盗用を防止できるのみならず、第三者による登録者への成りすましをも防止できるようになされている。

この場合、認証処理部3 3は、認証処理の前処理として血管画像の位置ずれを補正するため、撮像時における指F Gの位置ずれに起因する登録者の有無の誤判定を回避することができ、この結果、当該位置ずれに起因する認証精度（照合精度）の低下を未然に防止することができるようになされている。

さらにこの場合、認証処理部 33 は、画質劣化要素が比較的多い指 FG 内方の撮像結果（血管画像）から位置ずれを検出するのではなく、当該指 FG 内方の撮像結果よりも画質劣化要素が少ない撮像結果（指紋画像）から検出された位置補正データ D33 を用いて補正するため、簡易かつ高精度で血管画像の位置ずれを補正することができ、この結果、認証精度（照合精度）の低下を一段と防止することができるようになされている。

（２）動作及び効果

以上の構成において、この認証装置 1 は、第 1 の光（可視光）と、当該第 1 の光とは異なる波長でなる第 2 の光（近赤外光）とを生体に同時期に照射し、当該生体より得られる第 1 の光（指表面投影光（可視光））をフィルタアレイ 22 の主として「G」画素フィルタで透過すると共に、第 2 の光（血管投影光（近赤外光））を「R」画素フィルタで透過するようにして分光する。

そして認証装置 1 は、このようにして分光された第 1 の光及び第 2 の光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号 S10 から、第 1 の光に対応する第 1 の画像信号成分（指表面画像データ D31）と、第 2 の光に対応する第 2 の画像信号成分（血管画像データ D32）とを分離し、当該第 1 の画像信号成分（指表面画像データ D31）に基づいて第 1 の処理（位置ずれ補正処理）を実行すると共に、第 2 の画像信号成分に基づいて（血管画像データ D32）第 2 の処理（認証処理）を実行する。

従ってこの認証装置 1 では、撮像対象を同時期に撮像すると共に、当該撮像結果から異なる処理を実行するようにして、当該撮像対象を 2 度撮像することを省くことができるため、撮像時における処理負荷を低減することができる。

この際、認証装置 1 では、第 1 の画像信号成分と第 2 の画像信号成分との分離を信号処理系のみで行わない分だけ、複雑な信号処理を採用するといった事態を回避できるため、また光学系の制御処理を回避できるため、

一段と撮像時における処理負荷を低減することができる。さらにこの場合、認証装置 1 では、撮像時に光学系を物理的に切り替えるといったことを回避することができるため、小型化も実現できる。

またこの認証装置 1 は、第 1 の光として可視光を採用すると共に、第 2 の光として第 1 の波長とは異なり、かつ認証対象となる生体内方の血管に依存性を有する近赤外光を採用し、生体の表面より得られる指表面投影光（可視光）及び生体の内方を經由して得られる血管投影光（近赤外光）を分光する。従ってこの認証装置 1 では、生体の奥行き方向に異なる性質のものを同時に得ることができる一方、当該撮像時における処理負荷を低減することができる。

この場合、この認証装置 1 は、指表面投影光（可視光）に対応する画像信号成分に基づいて、血管投影光（近赤外光）に対応する第 2 の画像信号成分における血管画像の位置ずれ状態を検出し、この検出結果に応じて補正した第 2 の画像信号成分に基づいて認証処理を実行する。

従ってこの認証装置 1 では、画質劣化要素が比較的多い指 F G 内方の第 2 の成分信号から位置ずれを検出するのではなく、当該指 F G 内方の撮像結果よりも画質劣化要素が少ない第 1 の成分信号から検出した結果を用いて補正するため、簡易かつ高精度で第 2 の成分信号の血管画像の位置ずれを補正することができ、この結果、認証精度の低下を防止することができる。

以上の構成によれば、第 1 の波長でなる第 1 の光と、当該第 1 の波長とは異なる波長でなる第 2 の光とを生体に照射し、当該生体より得られる第 1 及び第 2 の光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号 S 1 0 から第 1 の光に対応する第 1 の成分信号と、第 2 の光に対応する第 2 の成分信号とを分離した後、当該第 1 の成分信号に基づいて第 1 の処理を実行すると共に、第 2 の成分信号に基づいて第 2 の処理を実行するようにしたことにより、撮像対象を 2 度撮像することを省くことができるため

、撮像時における処理負荷を低減することができ、かくして即時性を向上し得る情報処理装置を実現することができる。

(3) 他の実施の形態

上述の実施の形態においては、互いに波長の異なる複数の光を生体に照射する照射手段として、可視光と、認証対象となる血管に依存性を有する900～1000 [nm] の近赤外光との2種類の光を照射するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば生体内方の病巣に対して特異性のあるマーカを注入し、当該可視光と近赤外光とは異なりかつマーカに対して依存性の有する波長でなる第3の光を照射する、あるいは認証対象となる血管に依存性を有する近赤外光に代えて、生体内方に有する認証対象（固有構造物）に対して特異性のあるマーカを注入し、当該可視光とは異なりかつマーカに対して依存性の有する波長でなる光を照射する等、実施の用途に応じて互いに波長の異なる複数の光を選択し、これら光を生体に照射することができる。

また上述の実施の形態においては、生体より得られる各光を分光する分光手段として、図4に示したRGB系のフィルタアレイ22を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々のフィルタアレイを適用することができる。

例えば、生体の表面より得られる可視光（指表面投影光）を「C y」、「Y e」、「M g」及び「G」に色分光する補色系のフィルタアレイを適用することができる。この補色系のフィルタアレイにおける色分光単位としては、様々なものを採用することができる。この場合、一般に補色系のフィルタアレイでは、「M g」に対応する画素フィルタが赤外光を透過するようになっているため、フィルタ特性を特別に変更することなく適用することができるといった利点がある。

また例えば、「R」画素フィルタが血管依存波長域（およそ900～1000 [nm]）も透過する特性となるように構成されたフィルタアレイ22を適

用したが、これに代えて、一般に用いられているRGBフィルタを適用するようにしても良い。この場合、一般的なRGBフィルタアレイであっても、当該「R」画素フィルタは、「R」に相当する波長域近くの近赤外光をカットするように厳密には構成されていないため、当該「R」に対応する画素データを色分光単位ごとに抽出した血管画像データD32の解像度は上述の実施の形態に比して劣ることになるが、認証処理結果に大きく反映されない。従ってこの場合であっても上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。なおRGBフィルタアレイにおける色分光単位としては、図4(A)に示したものに代えて、様々なものを採用することができる。

また例えば、可視光、近赤外光及び又は第3の光を透過する画素フィルタを色分光単位として構成してなるフィルタアレイを適用することもできる。この場合、一般に用いられるフィルタアレイではないため製造コスト等がかさむ反面、照射手段で照射する複数の光を高精度で分光できる利点がある。特に、上述したように生体内方の病巣に対して特異性のあるマーカを注入し、当該可視光と近赤外光とは異なりかつマーカに対して依存性の有する波長でなる第3の光を照射するような用途等において有効である。

さらに上述の実施の形態においては、分光手段により分光された各光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号から当該各光に対応する複数の画像成分を分離する分離手段として、「G」（又は「R」）に対応する画素データを色分光単位ごとに抽出する信号分離部31を適用するようにした場合について述べたが、この抽出処理手法については、フィルタアレイにおける色分光単位の画素数や、フィルタアレイの種類に応じて種々のものを採用することができる。

さらに上述の実施の形態においては、分離手段により分離された各画像成分に対応する処理をそれぞれ実行する信号処理手段として、指表面投影

光（可視光）に対応する第１の画像信号成分に基づいて、血管投影光（近赤外光）に対応する第２の画像信号成分における血管画像の位置ずれ状態を検出し、この検出結果に応じて補正した第２の画像信号成分に基づいて認証処理を実行する信号処理部４を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他の信号処理部４を適用するようにしても良い。

例えば信号処理部４は、指表面投影光（可視光）に対応する画像信号成分に基づいて、血管投影光（近赤外光）に対応する第２の画像信号成分における血管画像の位置ずれ状態を検出すると共に、予め登録された指紋画像との指紋照合処理を実行する。そして信号処理部４は、この指紋照合処理結果として登録者本人である判定結果が得られた場合に、かかる検出結果に応じて補正した第２の画像信号成分に基づいて認証処理を実行する。このようにすれば、認証装置１における一段と認証精度を向上することができる。

また、上述したように生体内方の病巣に対して特異性のあるマーカを注入し、当該可視光と近赤外光とは異なりかつマーカに対して依存性の有する波長でなる第３の光を照射するような場合には、例えば信号処理部４は、この第３の光に基づいて断層画像データを生成する。そして信号処理部４は、上述の実施の形態の場合と同様にして位置ずれ検出結果に応じて補正した第２の画像信号成分に基づいて認証処理を実行し、この認証処理結果として登録者本人である判定結果が得られた場合に、かかる断層画像データをデータベースに登録するあるいは表示部に表示する等の処理を実行する。

このように、上述した照射手段と同様に、信号処理手段についても実施の用途に応じて分離手段により分離された各画像成分に対応する処理を選択し、これら処理をそれぞれ実行することができる。

さらに上述の実施の形態においては、撮像素子として、ＣＣＤ撮像素子

23を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等のこの他種々の撮像素子に代替するようにしても良い。この場合も上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

さらに上述の実施の形態においては、指FGの指腹側から近赤外光を照射し、その指FG内方を經由することにより指腹側から得られる血管投影光を撮像するハイブリット撮像部2を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、指FGの指背側から近赤外光を照射し、その指FG内方を經由することにより指腹側から得られる血管投影光を撮像するハイブリット撮像部を適用するようにしても良い。このハイブリット撮像部を適用した場合であっても上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。なお、ハイブリット撮像部2は、図1及び図2に示した構成でなるものを適用したが、この他種々の構成でなるものを採用するようにしても良い。

産業上の利用可能性

本発明は、撮像対象を多面的に観察する場合等に利用可能である。

請 求 の 範 囲

1. 互いに波長の異なる複数の光を生体に照射する照射手段と、

上記生体より得られる各上記光を分光する分光手段と、

上記分光手段により分光された各上記光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号から、当該各光に対応する複数の画像成分を分離する分離手段と、

上記分離手段により分離された各上記画像成分に対応する処理をそれぞれ実行する信号処理手段と

を具えることを特徴とする情報処理装置。

2. 上記照射手段は、

第1の光と、当該第1の光とは異なり、かつ上記生体の内方に有する認証対象に依存性を有する波長でなる第2の光とを生体に照射し、

上記分光手段は、

上記生体の表面より得られる上記第1の光及び上記生体の内方を經由して得られる第2の光を分光し、

上記分離手段は、

上記分光手段により分光された上記第1の光及び上記第2の光に対する撮像素子での撮像結果として出力される撮像信号から、上記第1の光に対応する第1の画像成分と、上記第2の光に対応する第2の画像成分とを分離し、

上記信号処理手段は、

上記第1の画像成分及び上記第2の画像成分に対応する処理をそれぞれ実行する

ことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

3. 上記信号処理手段は、

上記第 1 の画像成分に基づいて上記第 2 の画像成分における画像の位置ずれ状態を検出し、当該検出結果に応じて補正した上記第 2 の画像成分に基づいて認証処理を実行する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

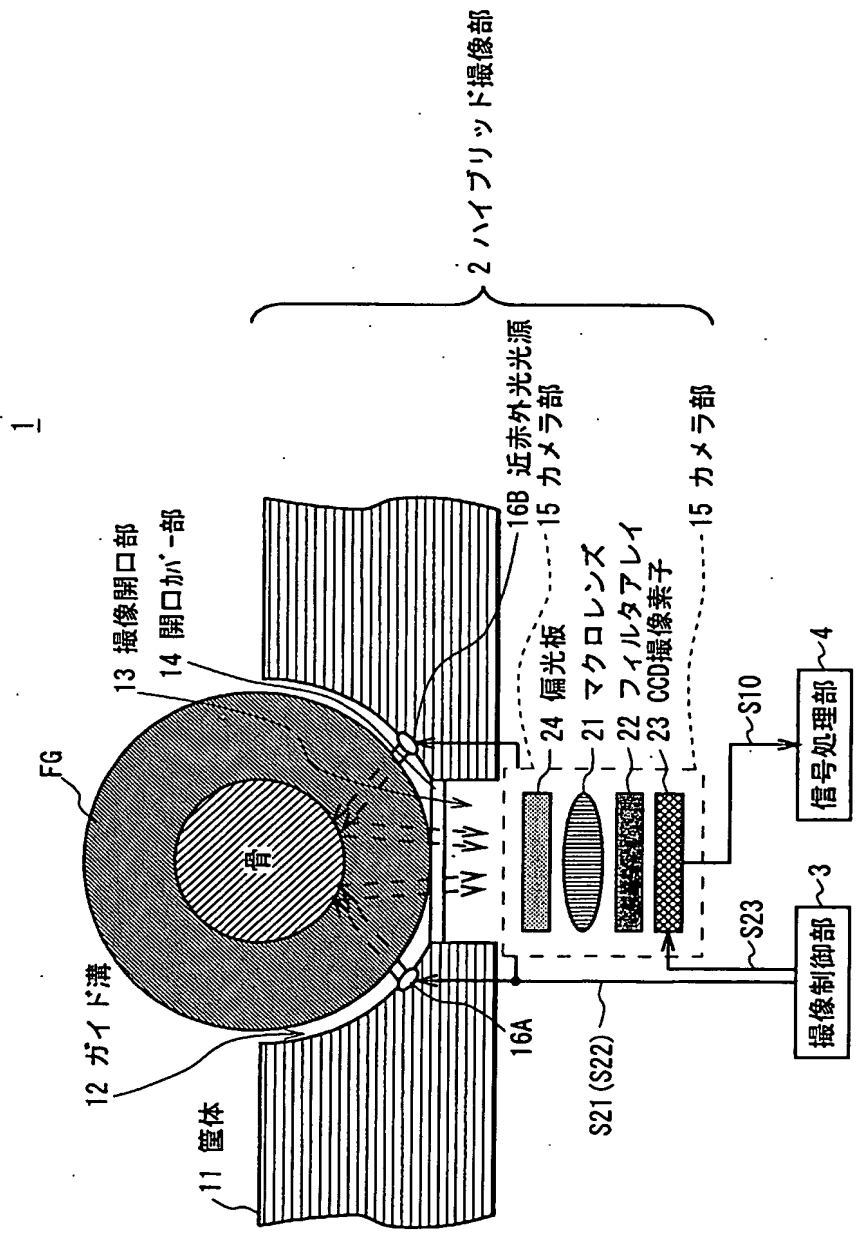


図1 血管撮像装置の内部構成

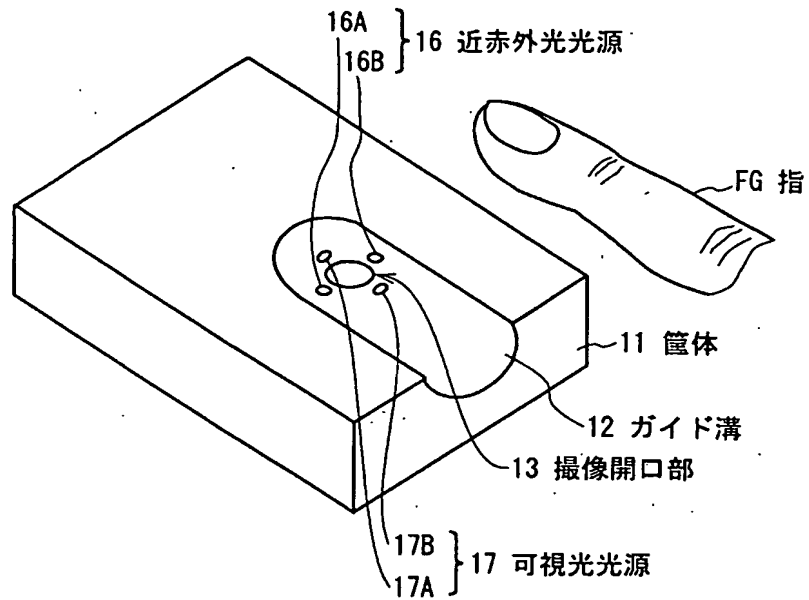


図2 ハイブリッド撮像部の外観構成

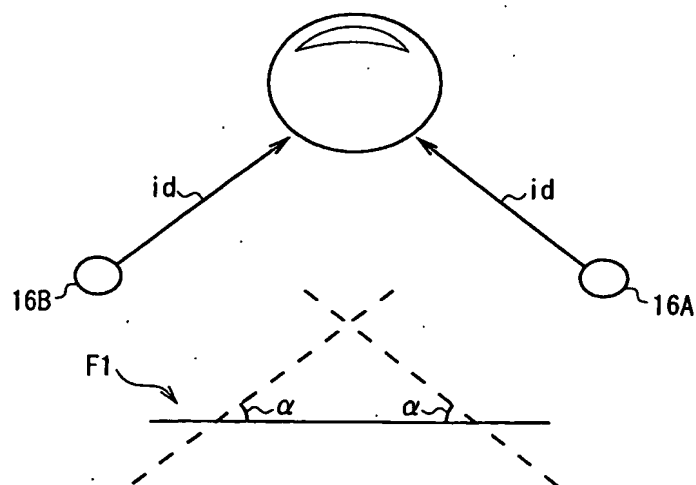


図3 近赤外光の照射方向

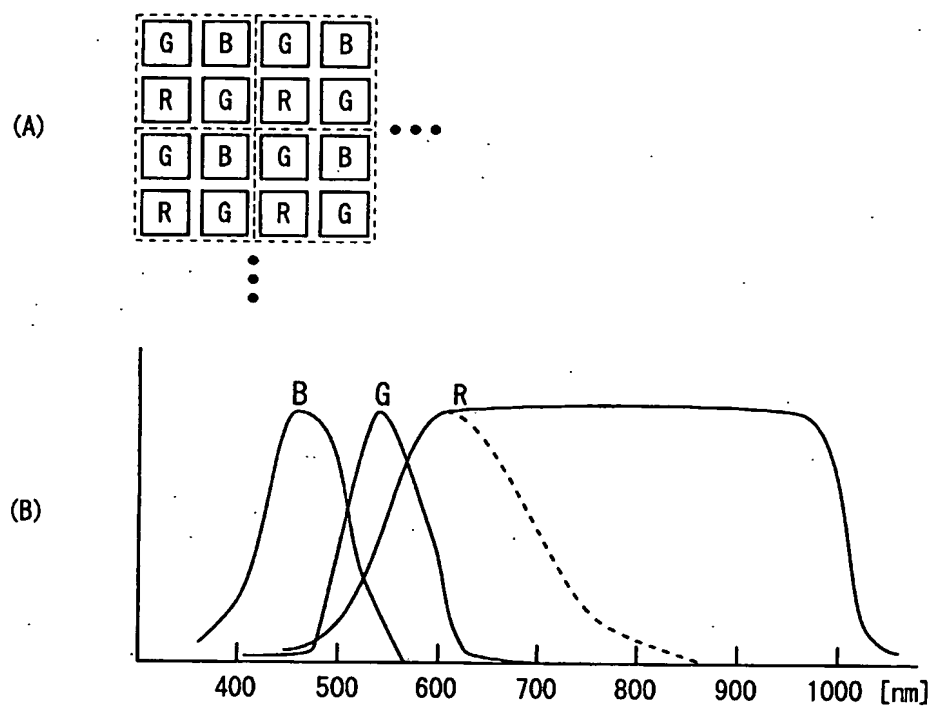


図4 フィルタアレイの構成単位及び特性

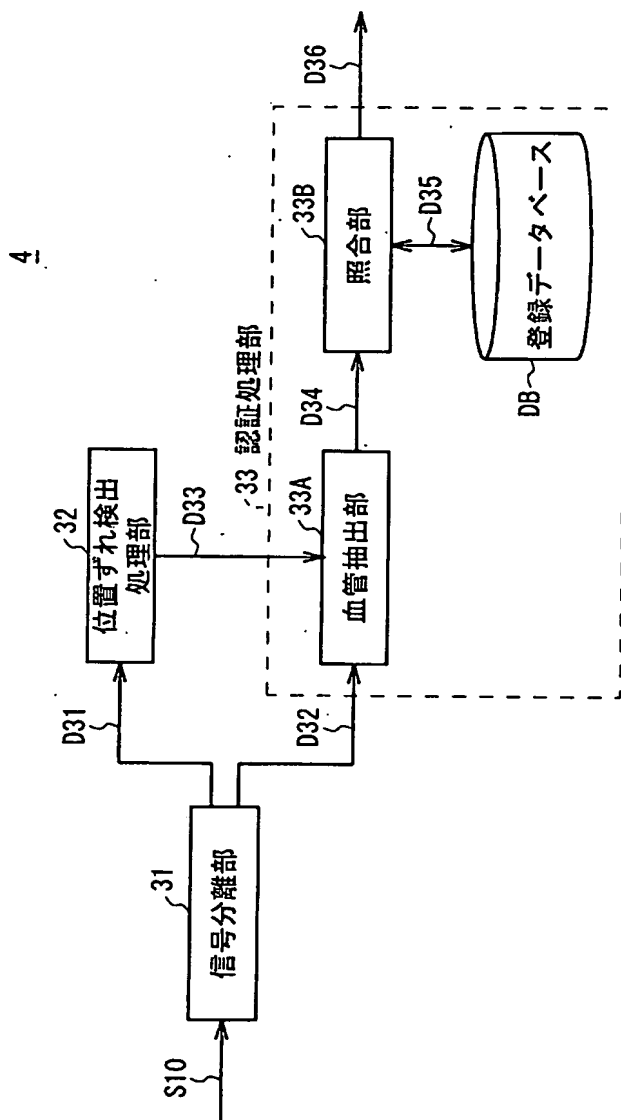


図5 信号処理部の構成

符号の説明

1……認証装置、2……ハイブリッド撮像部、3……撮像制御部、4……信号処理部、
11……筐体、12……ガイド溝、13……撮像開口部、14……開口カバー部、15…
…カメラ部、16A、16B……近赤外光光源、17A、17B……可視光光源、21…
…マクロレンズ、22……フィルタアレイ、23……CCD撮像素子、24……偏光板、
31……信号分離部、32……位置ずれ検出処理部、33……認証処理部、33A……血
管抽出部、33B……照合部、DB……登録データベース、id……近赤外光照射方向、
F1……撮像面、S10……撮像信号、D31……指表面画像データ、D32……血管画
像データ、D33……位置補正データ、D34……認証情報、D35……登録認証情報、
D36……判定データ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T1/00(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T1/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-75135 A (NEC Corp.), 12 March, 2003 (12.03.03), Full text; all drawings & US 2003/0044051 A1	1
A	JP 11-128176 A (Hitachi, Ltd.), 18 May, 1999 (18.05.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2003-303178 A (NEC Corp.), 24 October, 2003 (24.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2005 (28.10.05)Date of mailing of the international search report
08 November, 2005 (08.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015595

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-54698 A (Yugen Kaisha Io Network), 19 February, 2004 (19.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G06T1/00 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G06T1/00 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-75135 A (日本電気株式会社) 2003.03.12 全文, 全図 & US 2003/0044051 A1	1
A	J P 11-128176 A (株式会社日立製作所) 1999.05.18 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	J P 2003-303178 A (日本電気株式会社) 2003.10.24 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.10.2005

国際調査報告の発送日

08.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲広▼島 明芳

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

5H

9853

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2004-54698 A (有限会社イオネットワーク) 2004.02.19 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3